

1867, Tome I — 17 février. — N° 7

LA PRESSE
SCIENTIFIQUE et INDUSTRIELLE
DES DEUX MONDES
paraît

tous les dimanches
Les abonnements partent du
1^{er} et du 16 de chaque mois.

PRESSE

PRIX DE L'ABONNEMENT
Un an..... 20 fr.
Six mois..... 11 —
Trois mois..... 6 —
Un numéro..... 0.50

Envoyer le prix de l'abonnement en
un mandat sur la poste ou un bon
sur Paris.

SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE DES DEUX MONDES

PUBLIÉE

Par J.-A. BARRAL

RÉDACTION :

Envoyer tout ce qui concerne la rédaction
à M. J. A. BARRAL
82, RUE NOTRE-DAME-DES-CHAMPS, PARIS

ADMINISTRATION :

Envoyer ce qui concerne l'administration
à MM. CH. DELAGRAVE et C^{ie}, Éditeurs
78, RUE DES ÉCOLES, PARIS

M. Barral reçoit tous les jours, de midi à deux heures. Des consultations gratuites
sont données sur toutes les questions scientifiques, industrielles et agricoles

UN LABORATOIRE DE CHIMIE EXÉCUTE TOUTES LES ANALYSES
QUI PEUVENT ÊTRE UTILES AUX SCIENCES, A L'INDUSTRIE ET A L'AGRICULTURE

Sommaire des auteurs.

MM.		PAGES
J.-A. BARRAL.....	Chronique scientifique et industrielle de la semaine.....	169
MÈRE.....	Académie des sciences.....	175
PAPILLON.....	La vulgarisation des sciences.....	178
ARBELTIER.....	Appareil Carré pour la fabrication de la glace.....	187
JACQUES BARRAL.....	Ce qui se dit et se fait en Angleterre.....	191
MARGUET.....	La vie scientifique en Suisse.....	193

Gravures noires.

GRAVURES.		PAGES.
3...	Appareil Carré pour la fabrication de petites quantités de glace.....	188
4...	Coupe de l'appareil Carré.....	189
5...	Appareil Carré pour la fabrication industrielle de la glace.....	190

ON S'ABONNE A PARIS :

Chez MM. CH. DELAGRAVE et C^{ie}, Libraires-Éditeurs

SUCCESEURS DE MM. DEZOBRY, E. MAGDELEINE ET C

78, rue des Écoles, 78

BRUXELLES, LIBRAIRIE DE H. MANCEAUX, ÉDITEUR, RUE DE L'ÉTUVE, 20

Il est accordé 10 pour 100 de remise pour les livres pris à la librairie par les abonnés
Les livres demandés par la poste, contre mandat, timbres ou bon de poste
sont envoyés franco

aux abonnés de la PRESSE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

JOURNAL DE L'AGRICULTURE

FONDÉ ET DIRIGÉ

PAR J.-A. BARRAL

Membre de la Société centrale d'Agriculture, etc.

Avec le concours d'agriculteurs de toutes les parties de la France
et de l'étranger.

Le *Journal de l'Agriculture* est la propriété des agriculteurs. Il compte aujourd'hui, au bout de quelques mois de fondation, plus de 450 fondateurs et collaborateurs, et plusieurs milliers d'abonnés. Ce succès, sans précédent dans la presse agricole, est dû aux vrais intérêts de la culture, que le journal sait défendre avec énergie et talent, grâce à sa rédaction, qui se compose de savants éminents, de praticiens distingués, de propriétaires considérables, parmi lesquels il faut citer : MM. Boussingault, Chèvreul, de Lavergne, Bella, Combes, de Gasparin, Villerey, Jamet, de Kergorlay, Gareau, de Vogüé, Florent-Prévost, Guy de Charnacé, Eug. Noël, de la Tréhouais, Adam Müller, Rohart, Millart, de la Blanchère, de Fournès, de Champvans, Teyssier des Fargès, d'Esterno, F. Vidalin, Constant Fiévet, Michel Greff, Ed. André, Ribard, Gobin, Pierre Méheust, Odart de Parigny, Alamartine, etc., etc. Nous ne citons ici que les noms qui ont tout récemment paru dans le *Journal de l'Agriculture*, dont tous les collaborateurs et les correspondants concourent tour à tour au succès de l'œuvre.

Le *Journal de l'Agriculture* paraît le 5 et le 20 de chaque mois en un cahier de 92 à 160 pages avec de nombreuses gravures noires et des planches coloriées représentant les plus beaux types de nos animaux. Il donne en outre tous les dimanches un *Bulletin* de huit pages, indispensable à tous les agriculteurs qui ont besoin d'avoir régulièrement et exactement les mercuriales des denrées agricoles, et les dernières nouvelles commerciales. Il forme par an 5 beaux volumes. Prix de l'abonnement : Un an, 20 fr. ; six mois, 11 fr. ; trois mois, 6 fr. On peut s'abonner au *Bulletin hebdomadaire* seul pour 5 francs par an.

ALMANACH DE L'AGRICULTURE

POUR 1867

Par J. A. BARRAL

AVEC LE CONCOURS

Des Fondateurs et des Collaborateurs du Journal de l'Agriculture.

Un volume in-18 de 208 pages, avec de nombreuses gravures dans le texte, contenant les indications nécessaires aux cultivateurs pour l'exécution des travaux agricoles, les soins à donner au bétail, et donnant en outre un grand nombre de recettes pratiques de la plus haute utilité dans toute exploitation rurale.

Prix : 50 centimes.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

DE LA SEMAINE.

Commerce de la France en 1866. — Cinquantième anniversaire de la Société de minéralogie de Saint-Petersbourg. — Décorations données par l'empereur de Russie à MM. Élie de Beaumont, Sella, Bischoff, Naumann, de Kobell, Berhard, Colta, Von Frefarovitch, Hernes. — Mort de M. Vernet, professeur agrégé à la Faculté de droit de Paris. — Conférences scientifiques et littéraires de Cahors. — Nominations de MM. Broca, Vulpian, Sée, Lasègue, Axénfeld et Hardy, comme professeurs à la Faculté de médecine de Paris. — Du développement rapide de l'enseignement secondaire spécial. — Les collections scientifiques à fonder dans les collèges de l'enseignement secondaire spécial. — L'*Annuaire scientifique*, de M. Dehérain. — Du travail et du classement de l'acier Bessemer. — Emploi d'une nouvelle poudre pour remplacer la nitroglycérine. — *Cause universelle du mouvement et de l'état de la matière*, par M. Trémaux. — Mémoire de M. Faye sur la rotation superficielle du soleil. — Lettre de M. Le Verrier à sir John Herschel sur l'origine des étoiles filantes. — Confirmation de la théorie de M. Le Verrier par M. Oppolzen.

L'administration des douanes vient de publier le tableau complet du commerce de la France avec l'étranger pendant l'année 1866. L'ensemble des marchandises importées en France pour la consommation et des marchandises exportées produites par notre agriculture et notre industrie, forme un total considérable, car il ne s'élève pas à moins de 6,350,190,000 fr., non compris les métaux précieux, dont la valeur a été de 1,554,229,000 fr. — Les importations de marchandises ont atteint le chiffre de 2,959,662,000 fr. Les principaux articles importés sont le coton, les soies et la bourre de soie, les laines, la houille, les bois à construire, les peaux brutes et pelleteries, les sucres, le café, le lin, le cuivre, les merrains, les tissus de laine, les graines oléagineuses, les fils de coton, etc. Les exportations se sont élevées à la somme de 3,390,528,000 fr. Les principaux articles exportés sont les tissus de soie et de laine; les vins, la tabletterie, la bimbeloterie, la mercerie et les boutons, les confections, la soie et la bourre de soie, les tissus de coton, les eaux-de-vie, esprits et liqueurs, le coton en laine, le beurre, le sucre raffiné, les œufs, les produits chimiques, etc.

— Le 19 janvier, dit la *Correspondance russe*, la Société impériale de minéralogie de Saint-Petersbourg a fêté son cinquantième anniversaire par une séance solennelle à l'Académie des sciences.

Le président, le prince Nicolas de Leuchtemberg, a annoncé à la Société que l'empereur de Russie avait accordé, à l'occasion de cette solennité, des décorations à plusieurs savants français, italiens et allemands. Ainsi l'ordre de Saint-Stanislas de 2^e classe avec l'étoile a été décerné à M. Élie de Beaumont, l'illustre secrétaire de notre Académie des sciences; M. Quintino Sella, membre de l'Académie des sciences de Turin, a reçu l'ordre de Sainte-Anne de 1^{re} classe. L'ordre de Sainte-Anne de 2^e classe a été accordé à M. le docteur Gustave

Bischoff, professeur à l'Université de Bonn ; à M. Naumann, professeur à Leipzig ; à M. Kobell, professeur à Munich, et à M. Bernhard Colta, professeur à Fribourg. L'ordre de Sainte-Anne de 3^e classe à M. von Frefarovitch professeur à Prague, et à M. le docteur Hernes, directeur du cabinet minéralogique de Vienne.

— Nous avons à rendre un hommage suprême à la mémoire de M. Vernet, professeur agrégé à la Faculté de droit de Paris, qui vient de mourir à Cahors, après une cruelle maladie qui le tenait éloigné de sa chaire depuis plus d'un an. Dans la force de l'âge, du succès et du talent, c'est à peine âgé de quarante-trois ans que M. Vernet laisse vide un enseignement qu'il avait su rendre attrayant pour les étudiants qui suivaient en foule la Conférence de droit romain qu'on avait créée exprès pour lui. La chaleur de sa parole, la grande lucidité de son esprit, sa mémoire admirable, très-prompte à rapprocher les textes, toutes ces qualités rendaient son enseignement très-précieux. Ajoutons à cela une grande indépendance de pensées, des tendances libérales et une illustre parenté, — Béranger était son oncle, — et l'on comprendra le prestige de son nom auprès de la jeunesse des Ecoles. Rappelons qu'il est l'auteur d'un *Traité complet sur la quotité disponible*, ouvrage qui a exercé une influence considérable sur les décisions de la Cour souveraine et qui a fait modifier la jurisprudence.

— Ce n'est pas seulement à Paris que nous avons à constater un grand mouvement dans les idées. Ce qu'on a appelé assez improprement la *décentralisation intellectuelle*, a lieu dans un grand nombre de villes de nos départements. C'est avec une vive satisfaction que nous avons appris le succès des conférences littéraires et scientifiques, instituées à Cahors, et où tour à tour MM. Zeller, Calmels et Dutasta, notre collaborateur, sont venus apporter le tribut de leur éloquence et de leur science. Notamment la conférence de M. Dutasta a obtenu un grand retentissement. Le jeune et brillant professeur avait choisi pour sujet la vie et la mort de Socrate. Il s'en est tiré à son honneur, il faut le dire. M. Dutasta a employé la méthode scientifique pour faire revivre aux yeux de ses auditeurs l'immortelle figure du sage antique.

On est trop accoutumé, a-t-il dit, à ne voir dans les anciens que des morts. On ne songe pas assez que ces anciens ont vécu, et qu'avant d'être des noms, ils furent des hommes. On ne veut pas que celui-ci ait été jeune, que celui-là ait été vieux : Alcibiade eut toujours vingt ans, Homère en eut toujours soixante, le petit Aristote pleurant dans son berceau, n'entre point dans notre imagination, et Anacréon naquit évidemment le front couronné de roses. Ce n'est pas ainsi que je voudrais présenter mon Sage. Je le dois d'autant moins que sa doctrine ne s'explique que par sa vie et sa vie par sa doctrine : Vivre et philosopher fut pour lui la même chose. »

C'est là, en effet, la bonne méthode. M. Dutasta, qui est une âme élevée en même temps qu'un esprit avancé, puise dans la science actuelle l'inspiration qui redonne la vie aux grands hommes du passé.

— Une indisposition subite a empêché notre collaborateur, M. Verpault, de nous envoyer son *Courrier médical*, qui paraîtra, comme nous l'espérons, dans le prochain numéro. Bien que notre intention ne soit point de parler médecine à nos lecteurs, nous signalerons un décret en date du 9 février qui nomme à la Faculté de médecine de Paris les six professeurs dont les noms suivent : Professeur de pathologie et thérapeutique générales, M. Lasègue, agrégé près la Faculté de médecine de Paris. — Professeur d'anatomie pathologique, M. Vulpian, agrégé près la même Faculté. — Professeur de thérapeutique et matière médicale, M. Sée. — Professeur de pathologie externe, M. Broca, agrégé près la Faculté de médecine de Paris. — Professeurs de pathologie interne, MM. Axenfeld et Hardy, agrégés près la même Faculté.

— Nous avons plusieurs fois exprimé notre pensée sur la création de l'enseignement secondaire spécial. Nous sommes heureux d'apprendre aujourd'hui que le nouvel enseignement est accueilli partout avec une sorte d'enthousiasme. Les collèges se multiplient, les élèves affluent, se vouant avec ardeur à l'étude des nouvelles méthodes. A Cluny, notamment, où le ministre de l'instruction publique s'est rendu il y a quelques jours, les résultats obtenus répondent aux espérances qu'avait conçues M. Duruy.

Avant de passer à un autre sujet, nous signalerons un fait qui démontre quelle importance on attache à la réalisation de l'œuvre de M. Duruy. L'enseignement secondaire spécial comprend l'étude des sciences naturelles; il produira des résultats d'autant plus utiles, que les professeurs pourront joindre à leurs leçons des démonstrations pratiques à l'aide de collections renfermant les objets dont ils traitent dans leurs cours. C'est dans le but de réaliser cette heureuse idée, que la Commission de perfectionnement de l'enseignement spécial du lycée d'Evreux a chargé M. le docteur Fortin, officier de l'instruction publique, de faire appel au concours de toutes les personnes qui pourront s'associer utilement à cette généreuse et féconde entreprise. Ceux-là, comme il le dit dans sa circulaire, rendront un véritable service à la science et à l'instruction secondaire, qui donneront : pour la zoologie, des oiseaux, des insectes, surtout de ceux qui sont nuisibles aux végétaux cultivés, etc.; — pour la botanique, des collections de plantes du département avec les indications relatives au lieu d'origine, à leur développement, à leur récolte; — pour la géologie, des spécimens des divers terrains du département, des corps organisés fossiles, animaux ou végétaux. Les objets destinés aux collections scientifiques pourront être adressés à M. Huet, prési-

dent honoraire, maire de la ville d'Yvreux, président de la Commission de perfectionnement de l'enseignement spécial du lycée; à M. l'inspecteur d'Académie; à M. le proviseur du lycée, et au docteur Fortin.

Nous désirons vivement que tous les lycées de l'enseignement secondaire spécial prennent une pareille initiative; ils auront rendu à la jeunesse un service immense en donnant à l'enseignement nouveau un caractère pratique dont il ressentira promptement l'heureuse influence.

— Nous avons reçu la sixième année de l'*Annuaire scientifique* de M. Dehéraïn (Victor Masson et fils, place de l'École-de-Médecine). Cet ouvrage publié par M. Dehéraïn, avec la collaboration de MM. Guillemain, Marey, Margollé, Menu de Saint-Mesmin, Rayet, Saint-Edme, Simonin, Trélat, Zurcher, etc., est un résumé très-bien fait de la plupart des progrès des sciences pures et appliquées pendant l'année qui vient de s'écouler. Nous y avons remarqué une série d'articles fort intéressants, et notamment des notices nécrologiques sur trois savants illustres morts dans tout l'éclat de leur talent, MM. Bour, Verdet et Hermann Goldschmidt. L'*Annuaire scientifique* aura certainement le succès de ses aînés.

— La *Revue universelle* de Cuyper contient, dans son dernier numéro une étude très-complète du procédé Bessemer, tel qu'il est pratiqué en Styrie et en Corinthie. Les renseignements publiés jusqu'à ce jour sur le travail du métal Bessemer sont en petit nombre et généralement peu précis. Aussi recommandons-nous aux fabricants la lecture d'un document qui leur apprendra d'où viennent les mécomptes qu'ils ont souvent éprouvés, et par quels moyens ils pourront obtenir des aciers d'excellente qualité. La nature de la fonte est le point essentiel qui doit fixer l'attention dans la pratique du procédé Bessemer, surtout quand on prend la fonte directement au haut-fourneau. La fonte grise et faiblement traitée, entrant en fusion bien fluide, donne les meilleurs résultats. Une des opérations les plus importantes est le classement de l'acier d'après sa dureté. A l'usine d'Edsken, en Suède, on a classé le métal Bessemer en dix séries, mais on peut avec raison établir seulement sept classes d'aciers, comme l'ont fait toutes les aciéries d'Allemagne. On emploie généralement pour obtenir ce classement la méthode de M. Eggertz, au moyen de laquelle on reconnaît rapidement et sûrement la dureté d'un fer ou d'un acier par la quantité de carbone qu'il renferme. On a remarqué, en effet, que si le carbone ne détermine pas exclusivement cette dureté, il doit être considéré comme l'élément ayant l'influence prédominante.

En moyenne, l'échelle de dureté des aciers par la teneur en car-

bonne peut être établie comme il suit. — N° 1, teneur en carbone, 1.50 pour 100. — N° 2, teneur 1.25 pour 100. — N° 3, teneur 1.00 pour 100. — N° 4, teneur 0.75 pour 100. — N° 5, teneur 0.50 pour 100. — N° 6, teneur 0.25 pour 100. — N° 7, teneur 0.05 pour 100. Une différence de 0.25 pour 100 dans la quantité de carbone ne change pas sensiblement les propriétés du métal Bessemer. C'est surtout à la manière dont se rompent les barreaux d'épreuve, à l'aspect de la texture, de la couleur, de l'éclat de la cassure qu'on classe toute une coulée d'acier. On doit avoir soin de confier cette opération à des hommes expérimentés. Le métal Bessemer est supérieur à tous les fers et à tous les aciers au point de vue de la résistance. Des expériences ont constaté que le n° 3 avait par centimètre carré une résistance absolue, variant de 8,639 à 9,757 kilogrammes, et que pour le n° 5 cette résistance s'élevait jusqu'à 9,936 et 10,093 kilogrammes. En résumé l'acier anglais Bessemer, bien que plus spécialement destiné peut-être à être employé là où on demande un fer de qualité supérieure et des pièces d'un grand poids, que l'on obtient à son aide sans soudures, est apte à tous les usages auxquels on a employé jusqu'ici le fer et l'acier, pourvu toutefois qu'il soit soumis à un classement rigoureux.

— On s'est vivement préoccupé des avantages que peut présenter l'emploi de la nitroglycérine pour détacher de grandes masses de roches dans les mines ; les résultats, quoique assez favorables, n'ont pas toujours satisfait les ingénieurs. La nitroglycérine brûle souvent quelques minutes avant de faire explosion, son maniement est dangereux, elle n'est pas transportable et doit être préparée à la mine elle-même ; en outre, elle présente des propriétés vénéneuses bien caractérisées. Ces graves défauts ont porté M. Neimke, ingénieur des carrières du Harz, à chercher pour l'intérieur des mines un équivalent de la nitroglycérine ; il a entrepris, à ce sujet, des essais comparatifs sur cette matière et sur une poudre plus forte que la poudre ordinaire et dont le dosage est le suivant : nitrate potasse, 75 ; charbon, 13.14 ; soufre, 11.6. Cette poudre coûte dans le Harz 105 francs les 100 kilog. ; elle donne, pour un poids triple ou quadruple de celui de la nitroglycérine, des résultats égaux, sinon supérieurs à cette dernière. L'auteur attribue l'action énergique de cette poudre à une formation d'acide carbonique plus rapide que la formation de l'oxyde de carbone produit par la combustion de la poudre ordinaire. M. Neimke propose, en outre, pour produire des poudres plus homogènes, de faire le mélange au moyen d'une solution de salpêtre et de le porter sous des pilons, quand il a acquis une consistance convenable. L'emploi de la poudre de M. Neimke, comparé à celui de l'huile préconisée par M. Nobel, est plus économique pour un effet égal, n'est ni nuisible à

la santé, ni dangereuse, peut être confiée à tout ouvrier et ne nécessite pas le percement de trous plus étroits qu'à l'ordinaire.

— M. Trémeaux nous a envoyé un opusculé ayant pour titre : *Cause universelle du mouvement et de l'état de la matière*. L'auteur entend expliquer la cause des dispositions générales et particulières des astres et de la matière, et de leurs mouvements si différents; il cherche à montrer qu'à l'aide d'un seul principe on peut se rendre compte de ce qui se passe sous nos yeux et dans le ciel, en un mot faire toucher du doigt le principe qui, suivant lui, régit l'univers. Mais c'est un but bien difficile à obtenir, et nous aimons mieux les faits d'observation.

— Dans la séance de l'Académie des sciences du 4 février, M. Faye a lu un important mémoire sur la loi de la rotation superficielle du soleil, déduite de l'ensemble des observations faites par M. Carrington de 1854 à 1861. Le savant astronome est arrivé à déterminer définitivement la parallaxe du soleil, le tableau des mouvements périodiques des taches en latitude et la loi de la rotation de la photosphère. Les conclusions de ce remarquable travail sont ainsi formulées : 1° le ralentissement de la rotation de la photosphère, d'un parallèle à l'autre, est proportionnel au carré du sinus de la latitude; 2° la constante de la parallaxe de profondeur applicable aux observations des taches est de $0^{\circ}.41$; la profondeur des taches est elle-même de $0^{\circ}.30$ ou de 0.57 du rayon de la Terre. Elle est constante dans toute l'étendue observée entre $+ 30$ degrés et $- 30$ degrés de latitude; 3° les taches exécutent des oscillations pendulaires en latitude; la période de ces oscillations varie avec la latitude et paraît atteindre un maximum de 150 à 160 jours vers le 14° degré. A 15 degrés de là, elle se réduit à près de moitié; 4° les taches ont en longitude un mouvement d'oscillation correspondante de même période, et la combinaison géométrique de ces mouvements s'opère comme si la tâche décrivait dans le sens de la rotation une ellipse autour de sa position moyenne (position rapportée à un méridien tournant avec le mouvement moyen de la tache elle-même), ellipse dont le grand axe est dirigé d'un pôle à l'autre.

Ce mode particulier de rotation paraît être en liaison directe avec la constitution interne du soleil.

— L'illustre directeur de l'Observatoire de Paris, M. Le Verrier, a publié, dans le *Moniteur* du 27 janvier, une lettre remarquable adressée à sir John Herschel, sur l'origine des étoiles filantes de novembre. L'astronome anglais trouvait inexplicable la présence de corps à mouvement rétrograde dans notre système planétaire, en admettant l'origine et la formation de ce système, tel que l'a exposé Laplace. M. Le Verrier, défendant la science française, répondait que, les apparitions extraordinaires d'étoiles filantes au 13 novembre étant dues à des essaims de corpuscules circulant ensemble autour du soleil, dans

un sens inverse du mouvement de la terre et de tous les corps bien posés de notre système planétaire, il fallait absolument admettre que cet essaim ne saurait appartenir au même ordre de formation que les planètes, et qu'il était d'une époque cosmique postérieurement assez récente. Des considérations que nous ne pouvons développer ont appris que le travail de dislocation de l'essaim a commencé il y a peu de siècles. L'essaim, très-nouveau dans le système planétaire, n'a pu être introduit et jeté dans son orbite actuel que par une cause perturbatrice énergique, ainsi que cela a lieu pour les comètes périodiques, et comme on l'a vu notamment pour la comète apparue en 1770. Il y a lieu de croire qu'un amas d'étoiles aura été pris, détourné de sa route primitive par Uranus et introduit dans l'orbite où se meuvent aujourd'hui les astéroïdes de novembre.

M. Le Verrier concluait que la théorie de Laplace était très-compatible avec le mouvement rétrograde de l'essaim d'astéroïdes. Sir John Herschel se déclara convaincu. La théorie exposée par M. Le Verrier dans le *Moniteur* a reçu, dans la séance de l'Académie des sciences du 11 février, une éclatante confirmation. M. Oppolzen a trouvé que l'orbite de la comète découverte à Marseille en 1865 par M. Tempel, coïncide exactement avec celle de l'amas d'astéroïdes donnée par le savant directeur de l'Observatoire de Paris. La période de l'essaim est de 33 ans 25, celle de la comète est de 33 ans 18. Le demi-grand axe de l'essaim est de 10.34, celui de la comète de 10.22. L'excentricité est égale à 0.904 pour les astéroïdes et à 0.903 pour la comète. Le nœud diffère de moins de 1°. L'inclinaison de l'orbite est de 18°.2 d'une part et de 17°.18 d'autre part. La comète a aussi un mouvement rétrograde; elle se trouve en tête de l'essaim et dans l'espace occupé par lui.

J.-A. BARRAL.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 11 février 1867. — M. Becquerel lit une note sur le psychromètre électrique qu'il a disposé récemment au Jardin des Plantes afin d'observer les températures des couches supérieures de l'atmosphère.

L'hygromètre à condensation ou psychromètre, dont le principe est dû à Leroy de Montpellier, a été perfectionné, comme on le sait, par M. Regnault qui en a fait un instrument de précision. Son usage repose sur la détermination du point de rosée, c'est-à-dire du dépôt de la rosée sur une surface d'argent poli refroidie ainsi que l'air ambiant au degré où la tension de cette vapeur est à son maximum. Le rapport de la force élastique maximum de la vapeur d'eau à la

température de l'air refroidi, à celle qui est relative à la force élastique maximum de la vapeur à la température de l'air non refroidi, donne avec une grande exactitude le degré d'humidité de l'air. La température de cette différence est prise dans l'appareil de M. Regnault par des thermomètres. M. Becquerel y substitue les deux soudures d'un circuit composé d'un fil de fer et d'un fil de cuivre d'un diamètre dépendant de la longueur qu'on veut donner. Plus elle est grande plus le diamètre est fort. Dans ce circuit se trouve un galvanomètre à fil court, destiné à reconnaître quand la température est la même aux deux soudures. L'une des soudures est placée dans un milieu dont on abaisse la température jusqu'à ce que l'aiguille marque zéro. Il suffit alors que le zéro change à l'une des deux branches du circuit pour trouver la force élastique de la vapeur. Quand il s'agit d'observer au haut d'un arbre, on hisse à l'aide d'un mât et d'une poulie la soudure libre avec ses accessoires, et on suit les déviations de l'aiguille aimantée. Des expériences faites par M. Becquerel avec cet instrument, on déduit que les vapeurs, à mesure qu'elles se dégagent des végétaux et se mêlent dans l'air ambiant en vertu de leur force élastique, produisent un état moyen d'hygrométrie qui est le même partout, malgré que les conditions ne soient pas semblables.

M. Fremy présente un mémoire sur les états isomériques de l'acide silicique et sur la polyatomicité de quelques acides. Comme déduction, tous les chimistes savent que la silice se présente sous différents états que nous allons examiner : 1° en chauffant au rouge tous les hydrates de silice, on obtient de la silice anhydre artificielle qui est caractérisée par son insolubilité dans les acides et sa solubilité dans les dissolutions alcalines ; 2° lorsqu'on décompose le silicate de potasse par un acide on produit de la silice hydratée qui est très-soluble dans les dissolutions alcalines et dans les acides. La composition de cet hydrate n'est pas connue, parce que ce corps perd une partie de son eau lorsqu'on le dessèche, même dans le vide, et devient alors insoluble dans les acides ; 3° l'hydrate précédent desséché à une température modérée donne naissance à un nouvel hydrate qui a pour formule : SiO^2, HO et qui est caractérisé par sa solubilité dans les dissolutions alcalines et son insolubilité dans les acides ; 4° on trouve dans la nature différentes combinaisons de silice et d'eau qui contiennent toutes moins de 1 équivalent d'eau, et qui sont désignées sous le nom de *opales*, *hydrophanes*, *resinites*, etc. ; ces composés sont remarquables par leur insolubilité dans les acides et leur solubilité, dans les dissolutions alcalines bouillantes ; 5° on donne le nom de quartz à toutes les variétés naturelles de silice anhydre qui sont insolubles dans les acides et dans les dissolutions alcalines bouillantes. Ce groupe comprend

le cristal de roche, les agates, le silex, les grès, etc. Comme on le voit, toutes ces variétés peuvent se rattacher à deux types principaux ou deux modifications particulières, d'autant plus nettement que lorsqu'on calcine au feu de forge la silice anhydre obtenue artificiellement et qui est soluble dans la potasse on lui fait perdre sa solubilité dans les alcalis et on la transforme en quartz. M. Fremy a comparé ces modifications à celles qu'il avait remarquées antérieurement dans les acides métalliques formés par l'étain, etc. En effet, l'étain traité par l'acide azotique forme un oxyde insoluble dans les acides et dans l'ammoniaque, tandis que l'oxyde précipité d'un stannate est soluble dans les acides et dans l'alcali. On se souvient que le premier corps a été nommé acide metastannique, et le second acide stannique. M. Fremy a nommé les modifications de l'acide silicique par analogie, acide metasilicique et acide silicique. Ces deux corps n'ont pas le même équivalent et forment deux séries de sels. Henri Roze a trouvé à ces modifications de la silice deux densités différentes : A l'état cristallisé le quartz possède une teneur de 2.6, tandis qu'à l'état amorphe il ne porte que 2.2. M. Fremy a vérifié son hypothèse en préparant quelques silicates de potasse et de soude, et en les traitant par l'eau ou l'alcool pour les obtenir cristallisés. Le savant académicien en terminant son travail fait remarquer que les modifications éprouvées par la chaleur à l'acide tartrique, à l'acide phosphorique, etc., sont du même ordre, et il se propose postérieurement de montrer les relations qui les rattachent comme acides à une même formule générique.

M. Sainte-Claire Deville fait remarquer à cette occasion que le soufre offre des modifications du même ordre, et il voudrait des expériences pour agrandir le cercle des connaissances en ce sens et non des changements de noms qui n'ajoutent rien aux faits acquis et connus de tout le monde.

M. Ch. Mène envoie une note sur des analyses de minerais de fer des houillères, dans le but d'éclairer la métallurgie du fer sur la teneur de ces produits et sur leur emploi dans les hauts fourneaux. A travers le charbon de terre dans les mines, on trouve presque toujours plus ou moins abondamment des rognons bruns grisâtres de roche qui est représentée par du carbonate de protoxyde de fer et du carbonate de chaux. Cette matière, dont l'auteur donne plus de quatre-vingts analyses d'échantillons provenant des houillères du centre de la France contient en moyenne à l'état cru 35 pour 100 de fer. Afin d'éviter la non-réductibilité de ce minerai qui provient de sa facile fusion avec la silice, M. Mène conseille le grillage qui le transforme en peroxyde de fer, c'est-à-dire à l'état des autres minerais en enrichissant le lit de fusion pour l'élimination des matières volatiles. L'auteur se sert pour cette opération de la chaleur perdue des gaz des hauts four-

neaux après le chauffage des souffleries. Son travail se termine par une série d'analyses de minerais houillers grillés obtenus en grand dans les usines où ce procédé est mis en pratique qui démontrent positivement qu'il y a un avantage réel à ne pas perdre un pareil minéral, quelque faible que soit son extraction, puisqu'il peut venir en aide bien souvent à l'obtention d'une teneur plus riche en fer dans le lit de fusion.

M. Henry Sainte-Claire Deville fait part d'expériences positives faites sur quelques gaz qui tendent à démontrer que le coefficient de dilatation n'est pas stable pour ces corps à toutes les températures. Ce savant a opéré plus particulièrement sur l'acide hypoazotique AzO^4 (que quelques auteurs écrivent par Az^2O^3 , en lui donnant 8 volumes); il a remarqué qu'à 200 degrés, il y avait un écart considérable pour le nombre admis, tandis que de 26 à 100 degrés il y avait, au contraire, faiblesse dans le chiffre obtenu. La conclusion du travail de M. Deville est que la stabilité du chiffre des coefficients de dilatation des corps suivant la loi de Mariotte est une fiction mathématique à laquelle il ne faut pas donner une plus grande valeur que celle d'un énoncé facile à retenir. Les expériences de M. Deville tendent à montrer que la vraie formule de l'acide hypoazotique est bien AzO^4 , représentant 4 volumes.

CH. MÈNE.

LA VULGARISATION DES SCIENCES.

A Monsieur Georges Barral.

Monsieur et cher confrère,

Il y avait longtemps que je voulais vous transmettre les réflexions à l'exposé desquelles sont consacrées les lignes suivantes, quand un article fort judicieux de M. Blerzy, inséré au dernier numéro de la *Revue des Deux Mondes*, m'a décidé à ne pas craindre plus longtemps de publier ma pensée. C'est en effet une chose difficile à affirmer, difficile à faire croire et bien plus difficile encore à rendre évidente pour le public, que l'entière vanité des moyens donnés aujourd'hui comme les plus efficaces pour la propagation et la diffusion des vérités scientifiques.

Ces livres de science et de papier glacé, imprimés avec un luxe inouï, illustrés avec un art prodigieux, tout pleins de charme pour les yeux et d'agrément pour l'esprit, signés des noms les plus connus, je ne dis pas les plus autorisés, tous ces livres sont unanimement proclamés la meilleure nourriture qui puisse être offerte aux gens du monde avides de connaître le détail varié des phénomènes naturels ou

l'imposante grandeur des lois de l'univers. On les vante partout, on les recommande avec enthousiasme, on assure qu'ils constituent le véritable enseignement scientifique pour ceux qui n'ont ni le goût ni le loisir de se livrer aux patientes investigations ou aux minutieuses recherches spéciales. Bref les gens du monde comme les enfants et les adolescents, car ces livres sont pour tous les âges, ont acquis la conviction qu'ils ne sauraient apprendre nulle part l'histoire naturelle, si ce n'est dans les livres de M. Figuier, de M. Frédol, de M. Macé, ou de M. Mangin ; la physique et la chimie nulle part, si ce n'est dans les œuvres de M. Hément, de M. Fabre, de M. Berthoud et d'autres.

Avouez qu'il fallait du courage pour réagir contre une manière de voir et de juger aussi générale et aussi accréditée, pour la combattre résolument et nier les bienfaits de la vulgarisation telle que l'entendent certaines gens, beaucoup de gens. M. Blerzy a eu ce courage. Son exemple me dispose à revenir sur une question qu'il n'a pas épuisée, que je n'ai pas la prétention d'épuiser, mais qui peut fournir matière aux aperçus les plus intéressants.

On a toujours mauvaise grâce à heurter de la sorte le sentiment du plus grand nombre et à soutenir ce qu'on sait devoir être un paradoxe aux yeux de mille personnes éclairées. On redoute également de passer pour un critique peu bienveillant et singulièrement irrité en s'attaquant à des auteurs pleins de bonne volonté, persuadés qu'ils rendent service à la science, faisant tous leurs efforts pour cela et jouissant de la faveur publique depuis longtemps.

Il faut pourtant braver ces divers obstacles quand on croit la science en péril, je veux dire quand on la voit abaissée, rapetissée, réduite à servir d'amusement, employée à divertir les curieux, amenée aux mesquines proportions d'une affaire de théâtre. Ne vous y trompez pas, la science n'existe plus dans ces volumes magnifiques que chaque nouvelle année semble inviter à éclore, et il n'en reste que le côté épisodique, utilitaire, gracieux, frivole, bref, un vernis sans consistance. Les auteurs sont au courant de la science, la comprennent et sauraient au besoin l'exposer comme il convient, je n'y contredis point ; mais du moment où ils se proposent d'en faire l'objet d'un beau livre, de la mettre à la portée du premier venu, de la *vulgariser* comme on dit, elle disparaît de leur travail pour laisser la place aux développements d'une fantaisie sans mesure.

La véritable science est tout entière dans la rigueur austère, la précision mathématique, la méthode sûre et les principes simples auxquels on ramène toujours la multiplicité des effets. Ses caractères distinctifs ne sont pas ailleurs. Supposez-la dépouillée de ces qualités qui déterminent son autonomie, elle n'est plus rien. C'est un ensemble de données empiriques, d'échappées ingénieuses, de pratiques utiles, de

remarques amusantes, de phénomènes éblouissants, d'expériences qui déconcertent un œil habitué aux spectacles plus ou moins ternes de la vie journalière, mais ce n'est plus l'enchaînement sévère, harmonieux et vivant des vérités que la raison ordonne, ni l'application positive, féconde et prévoyante des procédés intellectuels que cette même raison crée.

Voiler la sécheresse de la science sous des agréments extérieurs, dissimuler ses difficultés au moyen d'artifices de toute sorte, supprimer son algèbre qui est sa force, éliminer ses disquisitions spéculatives qui sont sa beauté, c'est le meilleur moyen de la dénaturer et surtout de donner le change à ceux qui s'adressent à vous pour lier connaissance avec elle.

Ces livres de science amusante ne se proposent pas d'éclairer le lecteur et ne le peuvent pas. Ils veulent l'amuser et l'émerveiller. Mais la science n'est point faite pour cela. Il y faut tout dire parce que tout y est solidaire. Si l'on est dans l'impossibilité d'y tout dire, il ne faut plus les donner comme des livres de science, ni les intituler comme on intitule ces derniers. Bannissez-en jusqu'aux termes scientifiques, effacez-en toute trace de sérieuse exposition, en un mot résignez-vous franchement à en faire disparaître même l'ombre de science que vous y laissez, — et alors on saura à quoi s'en tenir.

Se borner aux choses faciles à comprendre, d'un intérêt vulgaire ou d'une forme saisissante, insister sur des phénomènes exceptionnels, négliger les faits simples et abstraits mais fondamentaux, c'est évidemment altérer l'homogénéité nécessaire d'une exposition instructive.

Voyez comment Fontenelle, Cuvier, Biot, Arago, entendaient la popularisation de la science et comme ils savaient bien lui ôter un certain nombre de ses épines — car il y en a qui demeurent fatalement — sans pour cela nuire à ses caractères essentiels. *La Pluralité des mondes*, le *Discours sur les Révolutions du globe*, les *Mélanges scientifiques* et l'*Astronomie populaire* sont des modèles d'une simplicité qui n'exclut ni la profondeur ni l'austérité, et où rien n'est mutilé.

M. Blerzy a bien marqué les défauts de cette science mutilée, élaguée de travers, étouffée par l'accumulation même des oripeaux et brisée par le désordre des points de vue.

« Ces livres, dit-il quelque part, cueillent dans la masse les faits d'expériences les plus saillants ou ceux qui étonnent le plus l'imagination. Loin de les grouper avec art ou de les enchaîner dans les liens solides d'une théorie, on les dispose de telle sorte qu'ils se heurtent. Plus extraordinaires ils sont, plus ils semblent dignes d'être notés. Le péril de ce procédé est aggravé encore par la légèreté du lecteur, qui lit ici quelques lignes, saute dix pages, s'arrête sur une gravure et ne

cherche nulle part à conserver le fil des idées ou à deviner le sens intime des phénomènes. Que reste-t-il d'une étude si superficielle ? quelques mots techniques qui donnent un semblant d'instruction, le souvenir vague et confus de certains faits remarquables. La science entrevue sous cet aspect ne ressemble pas mal à une chaîne de montagnes que l'on contemplerait d'un lieu élevé et dont les régions inférieures seraient cachées par des nuages. Ça et là quelques cimes émergent au-dessus du niveau embrumé. Voici, dit-on, le Mont-Blanc, voici le Simplon, voici le Mont-Cenis. Vous apercevez le profil des pics isolés, vous en retenir les noms, peut-être les traits distinctifs ; mais l'ensemble de la chaîne vous échappe. Vous n'en saisissez ni les cols, ni les défilés, ni la direction, ni l'étendue, vous ne connaissez pas le pays, il ne vous reste pas même une idée nette du paysage.

« Ce qui charme dans l'étude approfondie d'une science et donne de l'attrait aux conceptions les plus élevées, c'est que d'une idée simple, primitive en quelque sorte, on voit découler par des déductions logiques un ensemble harmonieux de phénomènes naturels.... »

J'applique ces réflexions de M. Blerzy à un autre genre de vulgarisation, aux conférences dont la mode s'est introduite récemment en France, et où l'on se propose d'émerveiller le public en lui présentant une série d'expériences brillantes. Ces conférences scientifiques ont beaucoup de succès partout où elles se font, et principalement à la Sorbonne, où les ressources toujours prêtes d'un riche laboratoire et d'un magnifique cabinet de physique permettent aux orateurs d'ébahir littéralement l'assistance. — Mais comme tous les sujets ne prêtent point également à la surprise, vous remarquez qu'on ne sort jamais d'un certain nombre de questions, intéressantes je le veux bien, mais non pas inépuisables. J'ai compté plus de vingt combustions opérées dans l'oxygène, aux seules soirées de la Sorbonne, depuis trois ans, — je ne sais combien de spectres lumineux projetés dans un écran, — un nombre considérable de métaux en fusion ou de substances en voie de cristallisation, etc.

On y est étonné, on y est surpris, mais on n'y est point instruit, sans compter que tout cela coûte un argent fou au gouvernement. Telle des leçons de la Sorbonne a occasionné une dépense de 5,000 fr.

Il n'y a absolument aucune différence entre ces leçons et les représentations du boulevard, si ce n'est que ces dernières s'appellent de leur vrai nom : Séances de prestidigitation.

Autant je regrette ces dépenses inutiles et cet enseignement de mauvais aloi qui n'ont point été prévus, je l'imagine, par le ministre actif, promoteur des conférences scientifiques de la Sorbonne, autant j'aime les entretiens littéraires du même endroit où les causeurs les plus spirituels viennent tous les lundis, dans un langage ouvert, encore qu'un

peu académique, donner l'exemple de la plus attachante narration ou de la plus fine critique.

Qui donc, à propos de littérature, soutenait qu'il importe de substituer dans l'éducation de l'enfance les livres de science illustrés, les gros volumes de géologie ou de botanique, aux *Contes de Perrault*, aux *Fables de la Fontaine* et aux autres œuvres littéraires qu'on met aux mains des enfants, sous prétexte que ces derniers n'en retirent aucune connaissance ? c'est M. Figuiet, si je ne me trompe. J'en demande pardon au fameux vulgarisateur, mais son idée est passablement monstrueuse. S'il prétend remplacer les chefs-d'œuvre de l'esprit, ces pages éternellement belles et éternellement charmeresses, pleines des vérités supérieures de la morale et écrites dans le style le plus suave, ces distractions innocentes par elles-mêmes et instructives pour la vie, s'il prétend les remplacer par le fatras et la terminologie de ses livres d'étrennes, il se fait illusion. Sa tentative avortera, et toujours l'on préférera entretenir l'âme de l'enfant dans les douces pensées d'une littérature aimable, que l'user prématurément au contact de mauvaises compilations qui ne sauraient pas même l'habituer à la rigueur ou à la méthode. Il n'y a pas de meilleure école pour ces choses que la simple arithmétique.

On sacrifie du reste bien autre chose que la rigueur et que la méthode dans ces livres, on y sacrifie l'exactitude, la vérité elle-même et très-souvent pour des motifs assez singuliers. Je ne fais point allusion ici aux erreurs de détail qui peuvent échapper à tout le monde et que l'auteur le plus consciencieux n'évite qu'avec peine dans un ouvrage de longue haleine. Ces fautes-là sont peut-être assez nombreuses dans les ouvrages de M. Figuiet pour donner une idée de la précipitation et du sans-gêne avec lesquels cet écrivain travaille, mais enfin je les laisse de côté pour le moment¹. Les erreurs qui me préoccupent ici sont les erreurs de doctrine qui entachent tout l'ouvrage et lui impriment immédiatement un cachet d'aberration philosophique fort regrettable. Les auteurs se disent en effet que leurs livres pénétreront dans tous les foyers, seront mis sous les yeux les plus naïfs et souvent aussi les plus prévenus, qu'il y a mille exigences à satisfaire, mille susceptibilités à ménager, mille traditions à encenser. Ils s'imposent en conséquence la loi de subordonner leur exposition scientifique à telle ou telle manière de voir, entièrement irrationnelle, — de soutenir la thèse qui leur semble la plus conforme à ce qu'on appelle les bienséances, enfin de passer sous silence bien des vérités intéressantes. M. Figuiet soutient quelque part l'exactitude des théories cosmogoniques de Moïse ; M. Macé ressasse la doctrine des causes finales jusqu'à la nausée ; d'autres font des efforts pour gagner le lecteur soit à la

1. Je dois noter que plusieurs critiques ont déjà relevé pas mal de ces erreurs.

cause matérialiste, soit à la cause spiritualiste ; enfin ceux-là évitent soigneusement de toucher à certaines questions telles que la génération. On dirait que la réalité scientifique est inséparable d'un Dieu, d'une morale et d'une religion.

Que signifient cette science émondée, expurgée, ces berquinades métaphysiques et ces constantes préoccupations de séminaire ? Dans quel but sérieux une semblable propagande ?

Pourquoi donc ne pas rester en dehors de toutes ces questions épineuses, difficiles et controversées ? Pourquoi troubler par un dogmatisme sujet à caution et des réflexions inopportunes, la pure sérénité et l'indiscutable évidence des choses scientifiques ? Pourquoi faire un mélange si confus de science positive et de science énigmatique ; bref, pourquoi prêcher de la sorte ? Cela sent son curé de village démontrant la Trinité avec des triangles.

Ah ! combien est supérieur à tout cela, en fraîcheur, en saveur, en clarté, en consistance, n'importe quel précis de science pure et spéculative, sans ornements étrangers et dans toute sa nudité théorique !

C'est, hélas ! aussi un préjugé singulièrement répandu et bien dangereux, que la science pure est vaine, trop abstraite pour occuper les loisirs des personnes qui ne peuvent s'y donner entièrement, et à beaucoup d'égards incapable d'ouvrir l'intelligence comme il convient. On ne la conçoit guère qu'avec le cortège de ses applications nombreuses et variées. Ces dernières passent aux yeux du public pour le résultat le plus net et le bénéfice le plus réel des longues peines, des persévérantes méditations et des calculs ardu dans lesquels s'est consumée la vie de tant de savants. Aussi les applications de la science ont-elles une grande place dans tous les nouveaux livres dont nous parlons ici, et sont-elles regardées presque universellement comme le meilleur moyen de faire connaître la théorie elle-même. Les principes ne sont pas donnés comme tels, c'est-à-dire comme la formule des rapports invariables auxquels sont soumises les choses, ils sont présentés comme le point de départ de telle ou telle industrie, comme l'idée d'où a jailli telle ou telle application, comme la raison première de telle ou telle machine. Certaines gens ont systématisé cette manière de voir et ont proclamé que la science ne vaut qu'autant qu'elle est capable de servir à quelque chose dans l'ordre des arts utiles et qu'il faut la proscrire comme oiseuse, superflue et énervante, toutes les fois qu'elle est rebelle aux prises du technologiste.

Il y a longtemps que Fontenelle a réfuté cette étroite doctrine, et vous me laisserez reproduire ici quelques paroles de l'illustre secrétaire perpétuel qui, cette fois, n'a pas craint d'ouvrir toutes grandes ses mains d'habitude plus discrètes et d'en laisser tomber les vérités qui suivent : « Amassons toujours des vérités de mathématiques et de

physique au hasard de ce qui en arrivera, ce n'est pas risquer beaucoup. Il est certain qu'elles seront puisées dans un fonds d'où il en est déjà sorti un grand nombre qui se sont trouvées utiles. Nous pouvons présumer avec raison que de ce même fonds nous en tirerons plusieurs, brillants dès leur naissance, d'une utilité sensible et incontestable. Il y en aura d'autres qui attendront quelque temps qu'une fine méditation ou un heureux hasard découvre leur usage. Il y en aura qui, prises séparément, seront stériles et ne cesseront de l'être que quand on s'avisera de les rapprocher. Enfin, au pis aller, il y en aura qui seront éternellement inutiles.

« J'entends inutiles, par rapport aux usages sensibles et pour ainsi dire grossiers ; car du reste elles ne le seront pas. Un objet vers lequel on tourne uniquement ses yeux, en est plus clair et plus éclatant quand les objets voisins, qu'on ne regarde pourtant pas, sont éclairés, aussi bien que lui. C'est qu'il profite de la lumière qu'ils lui communiquent par réflexion. Ainsi les découvertes sensiblement utiles, et qui peuvent mériter notre attention principale, sont en quelque sorte éclairées par celles qu'on peut traiter d'inutiles. Toutes les vérités deviennent plus lumineuses les unes par les autres.

« Il est toujours utile de penser juste, même sur des sujets inutiles. Quand les nombres et les lignes ne conduiraient absolument à rien..., toujours elles serviraient à donner plus sûrement à notre raison la première habitude et le premier pli du vrai....

« Enfin tout ce qui nous élève à des réflexions qui, quoique purement spéculatives, sont grandes et nobles, est d'une utilité qu'on peut appeler spirituelle et philosophique. L'esprit a ses besoins et peut-être aussi étendus que ceux du corps. Il veut savoir ; tout ce qui peut être connu lui est nécessaire. »

M. Biot a dit aussi quelque part : « Continuons à étudier la nature dans ses secrets intimes, à découvrir, mesurer, calculer les forces qu'elle met en œuvre, nullement préoccupés des applications profitables qu'on en pourra faire.... Si, pour le motif étroit de préparer de bonne heure la jeunesse aux applications pratiques, on la jetait prématurément dans le mécanisme des faits matériels, sans l'avoir d'abord instruite des lois abstraites qui les régissent et des théories générales qui les rassemblent, lui ôtant même le goût ainsi que la volonté de s'en instruire, on arrêterait ou enchaînerait pour toujours l'essor de son intelligence. »

La chaire que j'occupe à l'Association polytechnique est intitulée *Chaire de physique appliquée*. Croyez-vous que pour ce motif je sois obligé de donner dans mon enseignement une grande place aux applications et une petite aux principes ? Je n'ai pas jugé de la sorte. Je me

soucie avant tout d'exposer dans leur individualité abstraite les vérités physiques, telles qu'elles sont, d'insister sur les lois, les formules et les mesures. Des chiffres, des explications générales, voilà la partie fondamentale du cours; les applications sont reléguées au second plan comme un corollaire dont j'indique seulement l'énoncé en laissant à l'auditeur le soin d'en approfondir les détails. La technologie s'apprend dans les ateliers, je la laisse de côté pour ne professer que la physique. Je considère mon cours comme un bain vivifiant de théorie et d'abstraction, à l'usage de ces ouvriers brisés par la pratique et engourdis par le concret. Loin de chercher à les étonner par des faits exceptionnels, je m'étudie à les intéresser en interprétant avec eux les phénomènes de tous les jours. Au lieu de fatiguer leur attention par une description minutieuse des machines ou des appareils, je tâche de rendre claires à leurs yeux les lois éternelles de la physique et de rendre visible à leur entendement la solidarité admirable des forces naturelles. En place de les perdre avec moi dans la lettre morte des choses, je les invite à méditer sur l'esprit qui vivifie et sur les idées absolument rigoureuses en qui se concentre l'esprit.

Rien de plus salulaire qu'un pareil enseignement. Ces ouvriers me comprennent et m'en savent gré, d'autant plus que j'ai joint à mes leçons un motif d'attrait bien plus puissant que les fantasmagories du grand amphithéâtre, je veux parler de l'histoire que je développe avec complaisance. On croit généralement le peuple plus matériel et plus insouciant qu'il n'est en réalité. J'assure qu'il a souvent de nobles instincts et des prédilections qui n'ont rien que de très-relevé. Il goûte le spectacle des évolutions de l'intelligence à la poursuite du vrai et la sienne en profite. La vie des grands hommes l'émeut. Tout ce qu'il y a de réellement supérieur aux vulgarités de la vie sociale le touche. Le mot de philosophie ne lui déplaît pas, à condition qu'il soit synonyme de logique, c'est-à-dire de rigueur, c'est-à-dire encore d'austérité.

C'est ainsi qu'il faut entendre la vulgarisation. Elle n'implique la suppression que d'une chose, la suppression des difficiles calculs, des longs procédés, des délicates expériences qui ont conduit à tel ou tel résultat scientifique. Vulgariser, c'est épargner à ceux qui n'ont ni les connaissances préalables et nécessaires, ni le temps de s'absorber dans une spécialité dispendieuse, ni les qualités requises pour penser et ne faire que cela, c'est leur épargner l'étude de ce qui s'est élaboré péniblement dans les laboratoires, c'est leur montrer l'édifice sans les échafaudages nombreux qui ont servi à le construire, mais c'est aussi leur présenter cet édifice tel qu'il est, avec ses véritables beautés et ses parties quelquefois rebutantes, sans tentures étrangères et sans girandoles, sans drapeaux ni sans lampions, en un mot dans son imposante simplicité.

Il ne faut point s'imaginer que l'enseignement professionnel qui fonctionne depuis peu de temps dans le pays sera le sacrifice de la théorie à la pratique, ni le triomphe de l'empirisme. C'est tout le contraire. Les personnes éminentes qui l'ont organisé sous la direction d'un ministre amoureux de propagande intellectuelle savent bien qu'il serait absurde de songer à faire régner le *concret*. Ils veulent rendre la pratique plus sûre, plus efficace, plus savante, et c'est pour cela qu'ils s'occupent partout de l'asseoir sur les solides notions de la vérité pure. L'empirisme leur semble une monstruosité et ils prétendent y substituer un labeur plus réfléchi. On a eu raison de saluer la réforme dont le résultat fut la création des Ecoles d'enseignement secondaire spécial et de l'Ecole normale de Cluny, parce que cette réforme, loin de pousser à un développement exagéré de l'industrie, ennoblira et vivifiera cette dernière, en lui apprenant à ne point trop présumer d'elle-même, en lui prouvant qu'elle a des devoirs envers la science, sa mère, et en la forçant à se respecter en souvenir de son origine. Ce n'est point la théorie qu'on absorbe dans la pratique, c'est celle-ci qu'on absorbe dans celle-là. Outre les bienfaits spéculatifs de la science, on veut expliquer ses bienfaits sociologiques à ceux qui se donnent la mission d'y travailler et de les accroître. Je le répète, c'est très-louable.

Je me résume.

Je crois qu'il est du devoir et de l'honneur de tous ceux qui ont qualité en pareille matière, de protester contre cette science frelatée par une fantaisie sans limites et mise au service des goûts les plus frivoles, contre ces exhibitions divertissantes auxquelles on convie le public, sous le prétexte de l'initier aux vérités scientifiques, et surtout contre ces livres bons pour tuer le temps d'un oisif, mais pernicieux aux mains de quiconque les ouvre dans l'intention de savoir et de comprendre.

Une pareille protestation est en même temps l'affirmation des droits intrinsèques de la science pure. Cette science pure a une autonomie, une intégrité et un prix qui en font à la fois la plus grande lumière et la plus souveraine autorité de ce monde, indépendamment de toute utilité pratique et de toute conséquence économique. Elle est elle, et par elle seule elle est plus puissante que tout le reste pour améliorer l'homme, et donner un noble charme, un intérêt sérieux à cette vie si monotone et parfois si triste. Simple et austère, infinie et harmonieuse, elle n'a point de connivence avec les inférieurs besoins à la satisfaction desquels on l'emploie, ni avec les capricieux engouements dont elle devient quelquefois l'objet après avoir été travestie par les histrions.

Certes, je ne voudrais point médire de l'industrie, ni la calomnier,

mais ce serait la plus honteuse des industries et la plus funeste des doctrines qui prendraient pied chez nous, si, à la faveur d'attraits tapageurs, la science devait désormais servir à amuser des lecteurs ou des spectateurs, et la vérité pure ne plus valoir qu'en proportion des services qu'elle rend à l'élaboration manufacturière.

Voilà, monsieur et cher confrère, les réflexions opportunes que je tenais à vous transmettre, et des convictions, qui ne sont peut-être pas trop éloignées des vôtres. Je ne suis ni un mystique, ni un rêveur, tant s'en faut. Sans nul penchant pour les abstrauteurs de quintessence, je fais profession de foi positiviste aussi fermement que qui que ce soit. Seulement, j'aime trop la vérité elle-même pour souffrir en silence de la voir si étrangement méconnue et si effrontément exploitée.

FERNAND PAPILLON,

Professeur de physique à l'Association polytechnique,
membre de la Société chimique de Paris, etc.

APPAREIL CARRÉ POUR LA FABRICATION DE LA GLACE.

Jusqu'à ces dernières années, la production du froid était obtenue au moyen de la glace naturelle recueillie pendant l'hiver, à la surface des rivières et conservée dans des glaciers, à l'abri de la chaleur. Aussi la glace était-elle réservée aux usages domestiques ou médicaux. Aujourd'hui, l'industrie emploie de la glace fabriquée artificiellement, soit pour prévenir ou arrêter les fermentations, soit pour favoriser la congélation des vins, soit pour alimenter d'eau douce les navires en pleine mer, soit pour provoquer des cristallisations ou des précipitations chimiques, comme on l'a fait récemment dans le but d'extraire le sulfate de soude des eaux mères des marais salants. C'est à M. Carré qu'est due la fabrication en grand de la glace et les applications que nous venons de signaler. La méthode qui lui sert de base consiste dans l'utilisation de la propriété des liquides de se transformer en gaz aux dépens de la chaleur des corps environnants.

M. Carré a choisi le gaz ammoniac, à cause de ses facultés précieuses de se liquéfier sous une faible pression et de se dissoudre instantanément dans l'eau qui peut en prendre jusqu'à 500 fois son propre volume. En outre, une dissolution d'ammoniaque chauffée à une température ne dépassant guère 100 degrés, laisse dégager tout le gaz qu'elle renferme; il suffit donc de diriger ce gaz dans un récipient convenablement refroidi pour qu'immédiatement il s'y condense sous forme de liquide. L'opération terminée, mettons en communication l'ammoniaque liquéfiée avec la solution d'où elle a été extraite, et aussitôt elle redeviendra gazeuse, en congelant l'eau placée

autour du récipient. Ceci posé, arrivons à la description des appareils construits par M. Carré. Pour faire mieux comprendre le texte, nous mettons sous les yeux des lecteurs les figures des appareils, que nous avons empruntées à l'excellent *Dictionnaire général des sciences théoriques et appliquées* de M. Privat-Deschanel et Focillon.

L'appareil Carré le plus simple se compose essentiellement (fig. 3) d'une chaudière A en fer forgé, dont l'intérieur renferme une série de plateaux à rebords, superposés et percés d'une ouverture centrale. Cette chaudière placée dans un fourneau G est chauffée à feu nu; elle porte en prolongement un cylindre E, communiquant par un tube recourbé E' avec le réfrigérant B, immergé dans l'eau d'une cuve D. Quand on veut faire de la glace, on chauffe à 130° ou 150° environ la chaudière aux trois quarts pleine d'une dissolution concentrée

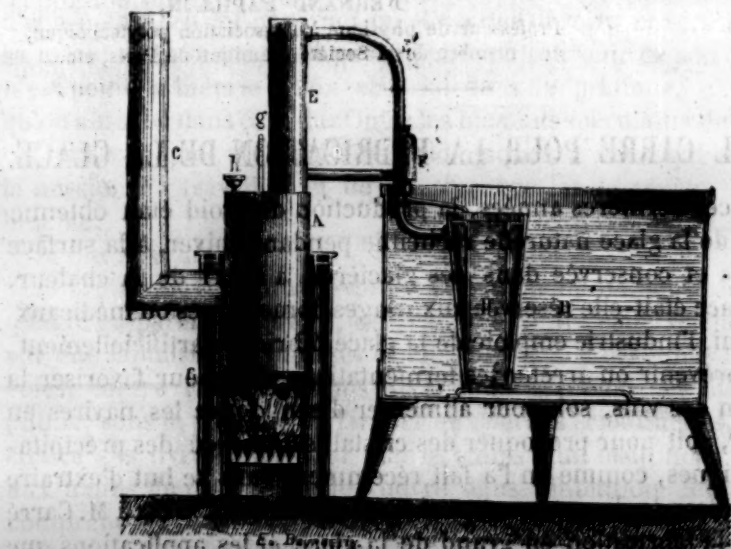


Fig. 3. — Appareil Carré pour la fabrication de petites quantités de glace.

d'ammoniaque; le gaz en contact avec la grande surface des plateaux, se dégage rapidement, soulève la soupape S (fig. 4), remplit le cylindre F et passe dans le tube E', puis dans le récipient B, où il se liquéfie sous sa propre pression. Le récipient ou réfrigérant représenté en coupe dans la figure 3 est formé d'une partie conique annulaire et d'une partie cylindrique entre lesquelles on a placé des godets coniques où l'ammoniaque liquide vient se loger.

Lorsque la température marquée par le thermomètre g est de 150 degrés et que la soupape S ne fait plus de bruit, c'est-à-dire qu'elle ne fonctionne plus, on plonge la chaudière dans l'eau de la cuve D; quant au réfrigérant, il est placé dans l'air, muni, à l'intérieur, d'un

cylindre plein d'eau. Au bout d'un certain temps, le mouvement de distillation qui s'était produit de la chaudière au récipient, tend à changer de sens; en ouvrant le robinet F, le gaz se précipite dans le tube E', soulève la soupape S' du tube recourbé T et va se dissoudre dans l'eau en A. L'eau du cylindre B se prend bientôt en une masse, tout mouvement de va-et-vient de la soupape S' cesse, l'opération est terminée. Tel est l'appareil au moyen duquel on obtient économiquement la glace destinée aux usages domestiques. Il faut environ trois heures pour congeler deux kilogrammes d'eau. La dépense du combustible doit être seule comptée; celle de l'ammoniaque est insignifiante, parce qu'il n'y a pas de pertes et que la même quantité de matière active sert indéfiniment.

Dès qu'il s'agit de fabriquer en grand, on est obligé de recourir à un appareil plus parfait, évitant les pertes de temps en produisant la glace d'une manière continue. M. Carré s'est appliqué à établir une circulation régulière; l'ammoniaque liquide arrive constamment dans

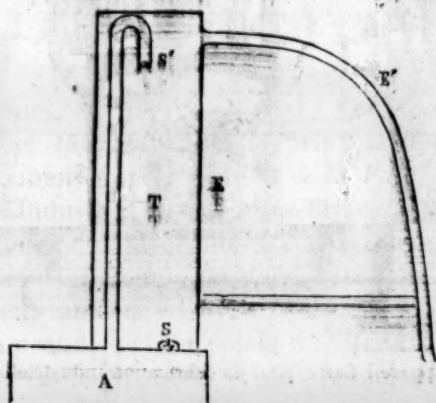


Fig. 4. — Coupe de l'appareil Carré.

la chaudière et dans le réfrigérant en quantité égale à celle qui sort de ces deux réservoirs à l'état gazeux. L'appareil industriel ne diffère pas essentiellement du précédent; il consiste encore en une chaudière et un réfrigérant refroidi entre lesquels on a disposé un système particulier d'organes destinés à assurer la liquéfaction et la redissolution de l'ammoniaque. La figure 5, qui représente en perspective le nouvel appareil, fera comprendre facilement le jeu des diverses parties. En voici la légende :

A chaudière munie d'un indicateur de niveau O, d'une soupape de sûreté M, d'un réservoir N servant à ramener le gaz de la soupape à la chaudière;

aa tube recourbé pourvu d'un manomètre g, et destiné à déverser le gaz dans la caisse B ;

B caisse pleine d'eau provenant du réservoir F, renfermant quatre serpentins parallèles où l'ammoniaque se liquéfie sous une pression de 10 atmosphères environ. Chacun de ces serpentins présente une longueur de 15 mètres ;

H tube de conduite de l'ammoniaque liquéfiée débouchant à la partie supérieure du vase H dont l'intérieur recèle un régulateur d'écoulement du liquide. De la partie inférieure du vase part un tube *cc'* qui verse l'ammoniaque dans le réfrigérant. Ce tube *cc'* porte un obtura-

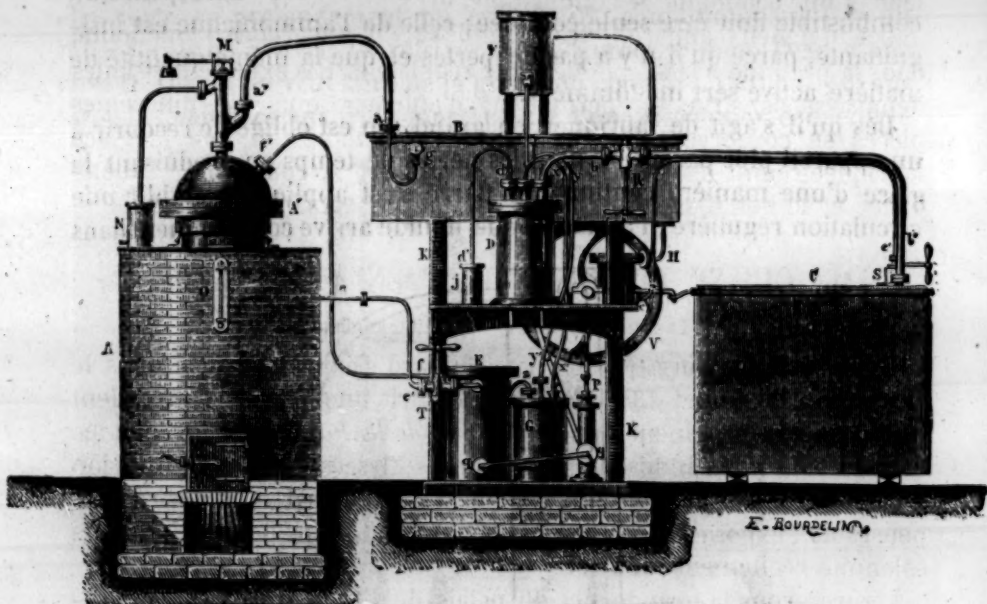


Fig. 5. — Appareil Carré pour la fabrication industrielle de la glace.

teur S au moyen duquel on peut établir ou fermer la communication entre la chaudière et le récipient ;

C réfrigérant, variable de formes, où l'ammoniaque s'accumule et reprend l'état gazeux pour passer du tube *bb'* dans le vase D plein d'eau ammoniacale épuisée, amenée de la chaudière, par la pompe P. Le tube *bb'* porte un robinet R qui sert à mettre en relation le récipient C avec le vase D ;

P pompe aspirante et foulante, déversant en pluie fine et froide l'eau de la chaudière dans le vase D par l'intermédiaire de *yy'*, reprenant cette eau chargée de l'ammoniaque du récipient et la refoulant au moyen du tube *qq* dans le vase E, puis de là dans la chaudière, après avoir parcouru le tube *ff'* ;

E vase communiquant directement avec la chaudière. Il renferme un serpentin de 10 à 15 mètres de longueur ;

G vase contenant un serpentin de 10 à 15 mètres de longueur, mis

en communication au moyen du tube z avec le serpentín du vase G. Le tube xx' qui surmonte le couvercle de G amène de l'eau du vase F, afin de refroidir le serpentín intérieur;

ce tube établissant la relation entre le fond de la chaudière et les vases E et G lorsque le robinet T est ouvert et que la pompe P fonctionne. Alors la solution ammoniacale chaude épuisée traverse les serpentins des vases E et G, leur cède sa chaleur et se rend au vase D en passant par le tube yy' . Il en résulte un échange perpétuel de chaleur et une économie de combustible.

Cet ingénieux appareil, très-complexe en apparence, fonctionne dans la pratique avec la plus grande régularité. Les expériences faites depuis sa construction permettent d'affirmer que ses différentes pièces se conservent intactes pendant longtemps et que la glace fabriquée réunit les trois qualités suivantes : la compacité, l'abondance et le bon marché.

ABEL ARBELTIER.

CE QUI SE DIT ET SE FAIT EN ANGLETERRE.

La fête de la Paix. — Pétition anglaise.

Il y a peu de jours, M. Georges Maillard s'exprimait ainsi dans le *Figaro* : le 1^{er} juillet 1867 aura lieu à Paris une fête sans précédent qu'on pourra justement appeler la *Fête de la Paix*. Elle sera donnée dans le palais de l'Industrie, aux Champs-Élysées, par la Commission impériale de l'Exposition universelle. C'est la distribution des récompenses aux exposants du Champ de Mars, faite dans des conditions de solennité réellement inouïes.

Figurez-vous la grande nef du palais de l'Industrie, avec les premières travées du rez-de-chaussée et du premier étage, transformée en un cirque immense. Sur le côté de ce cirque, voisin de l'avenue des Champs-Élysées, s'élève le trône de l'Empereur, entouré des souverains présents à Paris, des hauts dignitaires de l'Empire et de la Commission impériale. En face du trône, se trouvent les places réservées au corps diplomatique. Sur les quatre premiers rangs des gradins entourant le cirque, sont les exposants récompensés et les membres des jurys. Les autres sont occupés par les abonnés, porteurs de billets de saison, et qui peuvent, dès aujourd'hui, retenir leurs places. Les stalles sont au nombre de seize mille. On y est confortablement assis et adossé. Au devant des rangs, la circulation est facile. Chaque section de quatre cents places a un escalier de dégagement correspondant à une entrée spéciale. Ainsi pas de confusion ni d'embarras. Non-seulement la circulation est assurée, mais ces immenses amphithéâtres sont construits dans des conditions de solidité exceptionnelle.

La partie des gradins tournée vers les Tuileries est destinée à un

colossal orchestre de sept à huit cents musiciens. La partie centrale se compose d'une longue plate-forme décorée de trente-six trophées, formés par les produits récompensés les plus remarquables, extraits, ce jour-là seulement, du palais du Champ de Mars. Autour est ménagé un large chemin où aura lieu le défilé des exposants récompensés, cinq mille environ.

Tout le palais de l'Industrie sera, pour cette solennité, tendu de velours rouge orné de crépines d'or. Cette décoration est magnifique, et déjà on peut se rendre compte du coup d'œil, car l'ossature en charpente est très-avancée. Les travaux sont dirigés par M. Aldrophe, auteur du projet. La dépense ne s'élèvera pas à moins de 700,000 fr. L'extérieur du palais, avec les drapeaux de toutes les nations flottant sur son faite, retrouvera l'aspect qu'il avait en 1855.

Voici maintenant quel doit être le programme de cette cérémonie : Les exposants, réunis dans un salon à hauteur d'entre-sol, placé du côté du Panorama, descendront dans le cirque, en cortège, avec bannières indiquant leurs groupes et leurs classes. Un fonctionnaire choisi parmi ceux qui ont les voix les plus retentissantes lira le rapport et proclamera les noms des récompensés, pendant le défilé. Chaque exposant ayant mérité la croix de la Légion d'honneur ou la grande médaille, recevra cette récompense des mains mêmes de l'Empereur. Le cortège fera le tour de la plate-forme et reviendra ainsi à son point de départ. Par la splendeur du décor, l'étendue de l'amphithéâtre, la fête du 1^{er} juillet rappellera et dépassera même cette magnifique cérémonie de la place Vendôme, à la rentrée de l'armée d'Italie. Y aura-t-il moins d'enthousiasme pour ces triomphateurs pacifiques que pour les vainqueurs de Solferino ? nous ne le pensons pas. Ce sera bien la fête de la paix, de l'intelligence et du travail.

Aucune place n'y sera payée ! toutes les stalles sont réservées aux abonnés et aux ayants droit.

Or, ce que mes lecteurs viennent de lire a été reproduit dans tous les journaux anglais, avec d'autres renseignements. Et à ce sujet on demandait à la Commission impériale si elle a fait des billets de demi-saison, de quart et même de sixième, que les étrangers et les provinciaux seraient heureux de prendre suivant qu'ils resteront à Paris de un à six mois ; on demande ici que les billets d'un mois (on pourrait même en faire de 15 jours) puissent permettre à leurs porteurs de posséder des places particulières le jour de la distribution des récompenses. Si cela est, tant mieux, et je garantis un grand succès aux billets de quinzaine. Voici du reste ce que propose un de mes confrères de la presse anglaise : billet de six mois, 100 fr., de trois mois, 50 fr., de deux mois, 25 fr., d'un mois, 15 fr., de quinze jours, 10 fr. ; avec des places réservées le 1^{er} juillet.

JACQUES BARRAL.

LA VIE SCIENTIFIQUE EN SUISSE¹.

Note sur l'appointissage électro-chimique découvert par M. H. Cauderay, inspecteur des télégraphes des chemins de fer de la Suisse occidentale, à Lausanne.

L'appointissage électro-chimique réussit en général sur tous les métaux; mais les fils de zinc, de cuivre et de laiton sont plus promptement opérés que le fer et l'acier.

Les pointes auxquelles on peut donner à volonté un angle plus ou moins grand, sont bien formées et d'autant plus régulières que la tige est plus rigoureusement droite. L'extrémité de la pointe est quelquefois si aiguë qu'il faut une loupe pour l'apercevoir. Les pointes, au lieu d'être cassantes, comme on pourrait le croire, sont très-flexibles.

Quelques personnes ont voulu attribuer l'appointissage à l'action seule de l'acide; mais M. Cauderay a toujours remarqué, dans ses nombreuses expériences, que, sans courant électrique, on obtient une usure cylindrique ou un simple décapage suivant le degré de concentration de l'acide, et toujours la conicité (sommet en bas) dès que le courant passe.

Le premier mémoire de M. Cauderay contient en outre quelques remarques relatives à la manière d'opérer; je ne puis les transcrire ici. Je me bornerai à noter un phénomène remarquable qui se produit dans la forme des pointes dans certaines conditions. Lorsqu'on plonge très-peu dans le bain acide les tiges en paquet serré, la pointe qui se forme est courte et son angle très-obtus. Si l'on aligne les tiges les unes à côté des autres entre deux tringles en métal, de façon à ce qu'elles se touchent toutes sur deux points, la partie plongée dans le bain prend la forme d'un *fer de lance* très-régulier.

On obtient la pointe *parfaitement ronde et aiguë* en divisant le paquet par lames, à peu près comme cela a lieu pour les allumettes phosphoriques qu'on veut soufrer.

La longueur de la pointe est d'autant plus grande que les tiges plongent davantage dans le bain. Si, la pointe étant bien formée, on laisse quelque temps encore les tiges soumises à l'action du bain et du courant, il se forme une *cavité circulaire* à la base du cône, c'est-à-dire au point de la tige qui est au niveau de la surface du liquide. C'est justement le phénomène que M. S. Meunier a observé dans les bains où ne circule pas un courant électrique.

Le fer et l'acier, qui ne sont attaqués que très-lentement par le procédé électro-chimique sous l'action d'un bain d'acide azotique ou sulfurique, parce qu'ils deviennent *passifs*, c'est-à-dire inattaquables par les acides dès que le courant électrique les traverse, s'appointissent

1. Voir le numéro du 3 février, page 139.

souvent plus vite que les fils de laiton lorsqu'on les plonge dans le bain en les mélangeant à des fils de laiton.

Enfin, pour en finir avec ce premier mémoire, je mentionnerai un effet très-curieux qui se produit pendant l'opération. L'extrémité de chacune des tiges soumises à l'expérience est l'origine d'un petit filet transparent se dirigeant au fond du vase. Ce filet ressemble à un mince filet d'acide sulfurique versé lentement dans de l'eau pure. Lorsqu'on agite les tiges, le filet décrit dans le liquide une ligne brisée, sans cesser de se produire. Si l'on interrompt le courant, le filet persiste encore 30 à 45 secondes après l'interruption, en diminuant graduellement. Inversement, quand le courant est rétabli, le filet n'atteint son maximum d'intensité qu'après le même espace de temps.

Quand on expérimente avec une tige de 3 à 5 millimètres de diamètre, le filet prend naissance à une distance de 2 ou 3 centimètres de l'extrémité inférieure; il descend lentement, mais arrivé au bout du métal, le filet transparent qui se trouvait répandu autour de la circonférence se concentre en formant un cône renversé directement au-dessous de la tige, et de là se dirige vers le fond du vase où il s'épanche dans tous les sens et forme une couche d'un vert foncé dû à la présence de l'azotate de cuivre. Ceci a lieu pour les tiges de cuivre. En employant des tiges de fer ou d'acier, le filet, au lieu d'être transparent, devient d'un brun très-opaque, ce qui le rend plus visible.

Pour rendre industriel l'appointissage électro-chimique des épingles et des aiguilles, il faudrait trouver le moyen de produire des piles à bon marché. Alors le nouveau procédé remplacerait avantageusement l'ancien, puisqu'il amènerait :

1° La suppression complète des poussières métalliques qui mettent en danger la vie des ouvriers;

2° L'exécution de pointes bien supérieures, pour la régularité et la finesse, à celles qui sont produites par les meules et les machines à aiguiser;

3° La possibilité de confectionner à volonté tous les genres possibles de pointes;

4° Une grande économie dans le capital d'établissement des usines, puisqu'il ne faudrait ni machine compliquée ni force motrice pour appointir les tiges.

L'invention de M. H. Cauderay est brevetée en France et dans d'autres pays.

Dans son second mémoire, imprimé dans le n° 53 du *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, en date du mois de septembre 1865, M. Cauderay indique les difficultés qu'il a dû surmonter pour vaincre la *passivité* du fer et de l'acier. Pendant les nombreux essais qu'il a faits pour obtenir des pointes d'acier dans un bain acidulé, il

a remarqué que la pointe était souvent renversée, la base du cône se formant à l'extrémité de la tige, tandis que le sommet se trouvait à peu près à la surface du liquide (comme dans les expériences de M. S. Meunier). M. Cauderay s'explique le fait en disant que la passivité du fer étant en raison directe de l'intensité du courant qui s'échappe par les surfaces du métal, ce courant sortant presque en totalité par l'extrémité inférieure des tiges, cette partie est plus protégée que les autres contre l'action corrosive des acides; ceux-ci attaquent donc plus particulièrement les endroits des tiges les plus rapprochés de la surface du bain par où le courant ne s'échappe qu'en faible quantité. Pour combattre la passivité du fer, différents moyens ont été essayés, et le plus efficace auquel l'auteur s'est arrêté consiste à abandonner les acides comme *mordants*, pour employer essentiellement les sels. La passivité n'existe plus dans un bain salin, et la petite quantité d'acide qui se dégage, est un mordant suffisant pour attaquer les aciers les plus durs, sans produire aucun des effets désignés en chimie sous le nom de passivité des métaux.

Le bain employé est une dissolution dans l'eau pure d'une partie d'*alun de commerce* et d'une partie de *sel de cuisine*. Cette dissolution peut être préparée à froid, bien qu'on l'obtienne plus concentrée, et partant plus énergique, en faisant dissoudre les sels dans l'eau chaude. Les pointes d'acier obtenues par ce procédé sont parfaites, surtout si, avant la mise au bain, on a décapé avec l'acide sulfurique. Aucune des propriétés de l'acier n'est altérée par l'action électro-chimique.

Lorsqu'on opère sur des fils de fer très-pur, dans un bain de sel et d'alun concentré, chose remarquable! il ne se forme aucune pointe, mais l'extrémité de la tige se divise en une multitude de fils métalliques aussi fins qu'un cheveu, et au bout d'un certain temps, l'extrémité de la tige ressemble à un pinceau. Cette division n'a jamais lieu avec les fils d'acier, ou lorsque le fer contient des alliages.

Dans le troisième mémoire, dont vos lecteurs auront la primeur, puisqu'il a été lu dans la séance du 16 janvier 1867, M. Cauderay, après avoir rappelé que le prix encore trop élevé de l'électricité est le seul obstacle qui, empêche le nouveau système d'appointissage d'entrer en concurrence sérieuse avec l'ancien, décrit les appareils qu'il a construits plutôt en vue de la démonstration du procédé, que de son application technique ou industrielle. Ces appareils sont composés : 1° d'une pile; 2° d'une ou deux auges contenant les bains; 3° d'un support destiné à tenir en suspension les tiges à aiguiser et à livrer aussi passage au courant venant du pôle positif de la pile; 4° d'un électrode plongeant dans le bain et en communication avec le pôle négatif.

La pile employée est celle de Bunsen à deux liquides, ses éléments

ont 0^m.25 de hauteur et le cylindre de zinc pèse 5 kilogrammes. On emploie à peu près un élément pour aiguiser 500 tiges de cuivre ou 250 d'acier, dans l'espace de 10 ou 15 minutes, selon le diamètre des tiges ou le degré de saturation des bains.

Les auges contenant les bains sont ordinairement en verre, en porcelaine ou en gutta-percha, comme celles en usage dans la galvanoplastie.

Dans les appareils servant à la démonstration, il y a deux auges, l'une à droite et l'autre à gauche de la pile; le premier est destiné à l'aiguillage des épingles et le second à celui des aiguilles. Les conducteurs aboutissant à la pile, permettent d'envoyer à volonté le courant dans l'une ou l'autre des auges, ou bien dans les deux en même temps. Les supports disposés de manière à contenir un certain nombre de tiges isolées les unes des autres dans le bain et à leur transmettre le courant venant du pôle positif, varient selon qu'ils reçoivent des épingles ou des aiguilles.

Pour les *épingles*, le support est une toile métallique dans laquelle on plante une à une les tiges munies de leur tête.

Pour les *aiguilles*, on procède différemment selon leur grandeur. Les plus grandes, ayant déjà le trou percé, sont enfilées à des fils métalliques fins. Celles de grandeur moyenne, pour lesquelles cette opération prendrait trop de temps, sont placées dans un cadre en cuivre à coulisse, dans l'intérieur duquel sont placés de petits espaces en métal analogues à ceux des imprimeurs; on met les aiguilles dans les vides laissés par ces espaces, et, quand le cadre est plein, on comprime le tout en serrant avec une vis de pression.

Enfin, pour les aiguilles les plus fines, on emploie une espèce de pelote bourrée avec de la limaille métallique et traversée en son milieu par une lame de laiton. Cette pelote, analogue à celle des couturières, reçoit l'extrémité déjà percée et arrondie des aiguilles et les retient suffisamment pour qu'on puisse les plonger dans le bain. Cette disposition permet d'enlever les aiguilles finies et d'en remettre de nouvelles sur la surface supérieure, tandis que celles de la face inférieure de la pelote sont en travail; celles-ci étant terminées on retourne l'appareil, on renouvelle le chargement d'aiguilles, et ainsi de suite. L'électrode en communication avec le pôle négatif, et placé dans le bain au-dessus des tiges, est formé d'une plaque en cuivre. Le support et l'électrode doivent être mobiles afin de pouvoir être établis à des distances variables suivant la grandeur des tiges à aiguiser. Après la lecture du mémoire que je viens d'analyser, M. Cauderay a présenté à la Société un joli modèle qui figurera à l'Exposition de Paris de cette année.

JULES MARGUET.

Librairie de Ch. DELAGRAVE et Cie, 78, rue des Écoles, Paris.

Leçons nouvelles de géométrie descriptive, de M. A. AMIOT. 2^e édition, entièrement refondue et augmentée d'applications aux ombres et de la méthode des plans cotés, par M. A. CHEVILLARD, professeur de perspective à l'École impériale des beaux-arts. 2 vol. in-8, dont un de planches, br. 7 »

Leçons d'histoire naturelle, par M. L. DOYÈRE, professeur d'histoire naturelle au lycée Bonaparte. 3 vol. in-8 de 900 pages environ, ornés d'un grand nombre de dessins, br. 10 »

Ouvrage autorisé par le Conseil de l'instruction publique et adopté par la Commission officielle des livres pour prix.

On vend séparément :

— 1^{re} PARTIE : *Anatomie et physiologie des animaux*. — Zoologie. 1 fort vol. de 550 pages environ, br. 5 »

— 2^e PARTIE : *Botanique*. 1 vol. br. 2 50

— 3^e PARTIE : *Minéralogie, géologie*. 1 vol. br. 2 50

Leçons nouvelles de cosmographie, d'après les programmes officiels, par M. GARCET, professeur de mathématiques au lycée Napoléon. 5^e édit. 1 beau vol. in-8, fig. dans le texte et pl. gravées sur acier, br. 6 »

Leçons élémentaires de chimie, par M. MALAGUTI, ex-professeur de chimie à la Faculté des sciences, recteur de l'Académie de Rennes. 3^e édit., refondue. 4 forts vol. in-18 jésus, ornés de fig. dans le texte, br. 16 »

Ouvrage adopté par la Commission officielle des livres pour prix.

Leçons de chimie usuelle, par M. Isidore PIERRE. (*Sous presse.*)

Législation française élémentaire et pratique à l'usage de tout le monde, comprenant : 1^o le droit civil, le droit commercial, le droit administratif et le droit pénal ; 2^o la solution d'un grand nombre de questions pratiques ; 3^o un formulaire de tous les actes que l'on veut rédiger soi-même, par L.-Ch. BONNE. 1 fort vol. in-18 jésus, br. . . . 3 75

Avec élégant cartonnage à l'anglais. 4 50

Le Livre de la ferme et des maisons de campagne, par une réunion d'agronomes, sous la direction de M. P. JOIGNEAUX. 2 vol. gr. in-8 jésus de 2,000 pages, imprimés sur 2 colonnes, avec figures intercalées dans le texte, brt. 32 »

— La demi-reliure veau ou chagrin, en sus. 7 50

L'ouvrage se publie également en treize fascicules. Prix de chacun, br. 2 50

Manuel populaire de morale et d'économie politique, par M. J.-J. RAPET, inspecteur général de l'enseignement primaire, 2^e édit. 1 vol. in-18 jésus, br. 3 50

Ouvrage qui a remporté le prix de 10,000 fr. proposé par l'Académie des sciences morales et politiques.

En vente à la librairie GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Augustins, à Paris
BÉRON (P.). — Physique céleste. 3 volumes in-8 de 1000 pages chacun, avec des figures dans le texte et une Carte céleste coloriée. 24 »

Tome I (1865). **Système du monde exposé** : 1° d'après la distribution apparente des corps célestes déduite de la Perspective; 2° d'après la distribution réelle de ces corps déduite de l'Astrogonie.

Tome II (1867). **Système planétaire exposé dans l'ordre chronologique** : 1° dans ses états successifs précédents, comme étoile temporaire, comme nébuleuse, planétaire, comme étoile visible à l'œil nu; 2° dans son état actuel, composé d'abord de planètes avec leurs météores, leurs satellites, leurs comètes; et ensuite de couples des deux classes de microplanètes.

Tome III (sous presse). **La Terre et l'homme exposés** : 1° dans la transformation de l'eau en plantes par les rayons solaires, et des roches des plantes en minéraux; 2° dans la transformation des plantes en six organes de sens des animaux et de l'homme par les six espèces de fluides impondérables.

Le prix des trois volumes est de 24 francs pour les souscripteurs.

On vend séparément, au prix de 9 francs chacun, les tomes I et II.

APPAREILS SAVALLE

POUR LA DISTILLATION ET LA RECTIFICATION DES ALCOOLS

ET LA FABRICATION DES SUCRES

Brevetés s. g. d. g.

D. Savalle fils et Cie, 73, rue de Lafayette, à Paris.

Avis aux distillateurs agricoles. — La rectification des alcools opérée sur place dans les fermes produit, suivant l'importance des usines et par campagne, un bénéfice net de 10 à 15,000 fr. par l'emploi des appareils perfectionnés que la maison D. Savalle fils et Cie arrive à pouvoir fournir (prix du brevet inclus) à 6 ou 8,000 fr., suivant dimension. Nous engageons donc les distillateurs agricoles, qui ne seraient pas encore entrés dans cette voie à ne pas négliger plus longtemps une source de revenus dont ils ont été privés jusqu'ici. — La maison entreprend la transformation des colonnes distillatoires par un système simplifié qui procure une notable économie de combustible. Toutes facilités de paiement sont accordées aux clients.

EST PUBLIÉE DEPUIS LE 10 JANVIER, A LA LIBRAIRIE CH. DELAGRÈVE ET C^{ie}

LA REVUE DE L'HORTICULTURE

FONDÉE ET DIRIGÉE PAR M. J.-A. BARRAL

Paraissant les 10, 20 et 30 de chaque mois par livraison de 24 pag. grand in-8°

AVEC UNE PLANCHE COLORIÉE DANS CHAQUE NUMÉRO

ET DE NOMBREUSES GRAVURES NOIRES

Un an : 20 fr. — Six mois : 11 fr. — Trois mois : 6 fr.

Un mois : 2 fr. 50

La *Revue de l'Horticulture*, qui forme chaque année deux beaux volumes de 900 à 1100 pages ensemble, s'adresse à la fois aux horticulteurs de profession, aux amateurs et à toutes les Sociétés d'horticulture. Elle ne préconise ou ne patronne aucun système exclusif; elle est une tribune libre où chacun peut venir exposer ses idées et ses travaux. Elle compte parmi ses collaborateurs les hommes les plus éminents dans toutes les branches de l'art des jardins, aussi bien en France qu'à l'étranger. Dans ses trois premiers numéros parus, nous pouvons citer des articles de MM. Sacc, sur la Patate douce du Japon; Paszkiewicz, sur l'arboriculture fruitière; de Liron d'Airoles, sur les soins à donner aux arbres dans les pépinières; Buchetet, sur les médailles des Sociétés d'horticulture; Lebeuf et Gloëde, sur les Fraises nouvelles pour les jardins, et la grande culture; d'Ounous, sur les végétaux exotiques rares; André, sur le *Thladiantha dubia*; Pigeaux, sur le groupement des arbres dans les vergers; Leyrisson, sur les arrosages; Guillier, sur le Cotonnier et la Sensitive de la Louisiane; Vavin, sur la Pomme de terre Marceau; Boisbunel, sur le Verger de M. Mas; Noël, sur les plantes saponifères; Pynaert, sur les Poires hybrides; Ferlet, sur l'assolement en horticulture, etc. Enfin, dans les chroniques de chaque numéro, M. J.-A. Barral résume tous les faits intéressants qui s'accomplissent dans le domaine de l'horticulture.

2 MA 67

Imprimerie générale de Ch. Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.